

Trabalho de Conclusão de Curso

EFEITOS DO CLAREAMENTO NA SUPERFÍCIE DO ESMALTE DENTAL

Caio Cesar Della Giustina



**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Caio Cesar Della Giustina

Efeito do clareamento na superfície do esmalte dental

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior

Coorientador: Prof. Vitor Schweigert Bona

Florianópolis

2016

Caio Cesar Della Giustina

**EFEITO DO CLAREAMENTO NA SUPERFÍCIE
DO ESMALTE DENTAL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 17 de Outubro de 2016.

Banca Examinadora:

Prof., Dr. Sylvio Monteiro Junior,
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a, Dr.^a Renata Gondo Machado,
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Shizuma Shibata,
Faculdade AVANTIS

Dedico este trabalho à minha família, que
nunca mediu esforços em me apoiar, e em
acreditar no meu potencial.

AGRADECIMENTOS

Ao final desse processo de trabalho árduo e duradouro, resta-me agradecer àqueles que de alguma forma fizeram este acontecimento possível, seja com ensinamento científico ou apenas com a presença ao longo da minha graduação.

Aos meus pais **Edilberto Della Giustina** e **Marcia Helena Longhi Della Giustina**, sempre me apoiando nas minhas decisões. Que mesmo nos dias mais difíceis, não hesitaram em me ajudar. Eles são os responsáveis pela minha dedicação aos estudos e os maiores incentivadores do meu progresso. Devo a eles todas as minhas conquistas e dedicarei a eles todas as minhas vitórias.

À minha amada **família**, que sempre foi meu alicerce e meu porto-seguro. Agradeço pela presença em todos os momentos da minha vida. Sou muito abençoado por ter crescido e aprendido com quem eu tenho orgulho e me espelho todos os dias.

Aos meus **amigos**, por entenderem a minha ausência em alguns momentos, e, principalmente, me incentivarem nas minhas escolhas. Eu tenho certeza que estou cercado pelos melhores amigos e agradeço por isso todos os dias.

Ao meu orientador **Sylvio Monteiro Junior**, por ter me aceito como seu orientado desde o nosso primeiro contato, demonstrando dedicação em toda a confecção do meu trabalho. A esse grande mestre, o meu muito obrigada.

Ao meu co-orientador **Vitor Schweigert Bona**, por toda a ajuda prestada, pela dedicação em todos os ensinamentos dados. Por estar sempre disposto a dar o seu melhor em cada correção, para que cada detalhe deste trabalho saísse da melhor maneira possível. E, acima de tudo, acreditar na minha capacidade e me incentivar a crescer profissionalmente.

À professora **Renata Gondo Machado**, pelo profissionalismo e pela disponibilidade demonstrados em todas as nossas conversas. Sinto-me honrado por ter aprendido tanto com alguém que além de ter um profundo conhecimento científico, possui uma simplicidade e alegria que inspira a todos.

Ao **Shizuma Shibata**, por todos os conselhos e ensinamentos passados. Seu caráter serve de exemplo para mim.

Aos meus **mestres**, agradeço pelo dom de ensinar e pela inspiração diária. Por toda a experiência compartilhada, pela paciência e pela amizade. Um dia quero ter a honra de ser uma profissional com tamanho conhecimento e humanidade.

À **Universidade Federal de Santa Catarina**, por ter me proporcionado um ensino de excelência com um corpo docente inigualável. Que das dificuldades encontradas no decorrer desses anos, despertou em mim a vontade de lutar pelos meus objetivos e pelo respeito ao próximo. Jamais ignorei o quanto essa instituição contribuiu para o meu crescimento como cidadã.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação acadêmica, o meu muito obrigado.

"Apesar dos nossos defeitos, precisamos enxergar que somos pérolas únicas no teatro da vida e entender que não existem pessoas de sucesso e pessoas fracassadas. O que existem são pessoas que lutam pelos seus sonhos ou desistem deles."

Augusto Cury, 2004

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar, por meio de uma revisão de literatura, os efeitos dos agentes clareadores sobre as propriedades e estrutura do esmalte, ilustrando achados da literatura com imagens feitas em microscopia eletrônica de varredura. A revisão de literatura foi realizada por meio da seleção, análise, coleta e interpretação dos dados provenientes de artigos científicos, monografias, teses, dissertações e clássicos da literatura nas bases de dados PUBMED/MEDLINE e portal de Periódicos da CAPES. Para a confecção das micrografias em MEV, nove incisivos bovinos foram divididos em cinco grupos: G1-Saliva (controle), G2-Peróxido de carbamida 10%; G3- Peróxido de carbamida 37%; G4- Peróxido de hidrogênio 7,5%; G5- Peróxido de hidrogênio 35%. Conclui-se que há alteração da morfologia superficial do esmalte e da microdureza, após o clareamento dental, sendo a saliva capaz de remineralizar essas superfícies pós-clareamento. São necessários mais estudos, objetivando a padronização das técnicas.

Palavras-chave: Clareamento Dental, esmalte dentário, microscopia eletrônica de varredura.

ABSTRACT

The purpose of this report is to evaluate through reviewing of literature the effects of the bleaching agents over the teeth enamel, illustrated by the literature findings with images obtained in scanning electron microscopy. The literature review was done based on the selection, analysis and interpretation of data presented by scientific articles, monographs and literature classics, from the data base of PUBMED/MEDLINE and the Periódicos da CAPES portal. To the confection of the images from the SEM, nine bovine incisors were divide into five groups: G1-Saliva (control); G2-Carbamide Peroxide 10%; G3 - Carbamide Peroxide 37%; G4- Hydrogen peroxide 7.5%; G5- Hydrogen peroxide 35%. It is concluded that there are enamel and micro-hardness surface morphology alterations, being the saliva capable of remineralize the surfaces after tooth whitening. More studies are needed for the standardization of techniques.

Keywords: Dental Bleaching, enamel, scanning electron microscope.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Esquema do mecanismo de ação dos agentes clareadores (ANDRADE, 2005).	36
Figura 2 - Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino A- aumento de 230 x; B- aumento 500x.....	43
Figura 3- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PC 10%, com imersão em saliva entre as aplicações, com presença da alteração superfície dental, apresentando áreas erodidas: A- aumento de 500 x; B- aumento 200x.	43
Figura 4- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PH 7,5%, com alterações da superfície do esmalte: A- aumento de 500x; B- aumento 200x.	46
Figura 5- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PH 7,5%, com imersão em saliva entre as aplicações : A- aumento de 200x; B- aumento 500x; C- aumento de 1,500x; D- aumento de 2,000x.	47
Figura 6- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PC 37%, com alterações da superfície do esmalte: A- aumento de 200x; B- aumento 500x.	44
Figura 7- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PH 7,5%, com imersão em saliva entre as aplicações, apresentando possíveis áreas de remineralização : A- aumento de 200x; B-aumento 500x; C- aumento de 1,000x.	45
Figura 8- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PC 37%, com leves alterações da superfície do esmalte: A- aumento de 200x; B-aumento 500x.	48
Figura 9- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PC 37%, com leves alterações da superfície do esmalte: A- aumento de 200x; B-aumento 500x.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Clareadores utilizados, fabricantes, lote, grupos e tempo de aplicação.....	31
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PH - Peróxido de Hidrogênio
PC – Peróxido de Carbamida
MEV – Microscopia Eletrônica de Varredura.
ANOVA – Análise de variância
h – Horas
s – Segundos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	25
2 OBJETIVOS.....	27
2.1 Objetivo geral.....	27
2.2 Objetivos específicos.....	27
3 METODOLOGIA.....	29
3.1 Revisão de literatura.....	29
3.2 Imagens em MEV.....	29
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	33
4.1 História.....	33
4.2 Morfologia e composição esmalte dental.....	34
4.3 Composição dos agentes clareadores.....	34
4.4 Forma de ação dos agentes clareadores.....	35
4.5 Efeito do clareamento dental na superfície do esmalte.....	36
4.5.1 Rugosidade, Morfologia e Microdureza Do Esmalte Dental Após o Clareamento Dental.....	37
5 RESULTADOS.....	43
5.1 Grupo Controle (G1).....	43
5.2 Grupo Peróxido carbamida 10% (G2).....	43
5.2.1 Subgrupo B.....	43
5.3 Grupo Peróxido Carbamida 37% (G3).....	44
5.3.1 Subgrupo A	44
5.3.2 Subgrupo B.....	44
5.4 Grupo Peróxido Hidrogênio 7,5% (G4).....	45
5.4.1 Subgrupo A.....	45
5.4.2 Subgrupo B.....	46
5.5 Grupo Peróxido Hidrogênio 35% (G5).....	47
5.5.1- Subgrupo A.....	47
5.5.2- Subgrupo B.....	48
6 DISCUSSÃO.....	49
7 CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o padrão de beleza do sorriso tem-se traduzido em dentes claros, bem contornados e corretamente alinhados (GOLDSTEIN; GARBER, 1996). Para se atingir tais padrões, diversas técnicas são empregadas, sendo o clareamento dental a técnica mais conservadora e simples. É uma técnica não invasiva que possibilita ao cirurgião-dentista corresponder às expectativas dos pacientes em busca de dentes mais claros (PRADO; SARTORI, 2010).

Na literatura são descritas duas principais técnicas para o clareamento em dentes vitais, o clareamento caseiro supervisionado e o clareamento de consultório (PINHEIRO et al., 2011). onde a escolha da técnica clareadora ira depender do diagnostico da etiologia e o tempo decorrido da alteração de cor e do paciente, uma vez que dependendo dessas variáveis o prognostico poderá ser favorável ou desfavorável para o clareamento dental (PINHEIRO et al., 2011).

O clareamento caseiro é uma das técnicas mais utilizadas para se obter uma cor harmônica. É indicado para dentes naturalmente escurecidos pela dieta, idade e trauma. De baixo custo e simplicidade no uso, esta técnica utiliza baixas concentrações de Peróxido de Carbamida (10-22%) ou Peróxido de Hidrogênio (3-6%) sendo aplicado em moldeiras de acetato pelo próprio paciente durante dia ou a noite de 2 a 4 horas (NAIDOO et al., 2014) por 4 a 6 semanas aproximadamente (BERNARDON et al., 2015). Já o Peróxido de Hidrogênio, em concentrações de 5,5 a 7,5% pode ser usado 2 vezes ao dia por, no máximo, 1 hora (DANIEL et al., 2011; RODRIGUES; AMARAL; MARIOTE, 2007; SOARES et al., 2008).

O clareamento em consultório permite uma resposta rápida, já que o agente clareador é usado em maior concentração (NAIDOO et al., 2014). Geralmente, o Peróxido de Hidrogênio é aplicado em concentrações que variam de 35% a 37%. Comumente, em apenas uma consulta de 40 ou 60 minutos de atendimento já se nota um gral de clareamento, podendo atingir melhores resultados com mais aplicações (NAIDOO et al., 2014). Entretanto, o grau de hipersensibilidade é mais acentuado em relação ao clareamento caseiro, devido o agente apresentar uma maior concentração de radicais livres (SOARES et al., 2008).

Embora os estudos tenham coprovado a eficácia dos agentes clareadores, os efeitos adversos aos tecidos dentais devem ser avaliados para que seu uso seja seguro (SULIEMAN et al., 2004). Alguns autores observaram um efeito erosivo dos agentes clareadores, podendo também

alterar na microdureza do esmalte (KWON et al., 2002; PINTO et al., 2004; POTOČNIK; KOSEC; GASPERIC, 2000).

Muitos autores comprovam a efetividade do clareamento dental, demonstrando poucos efeitos colaterais e bom prognóstico (RIEHL, 2002). Portanto, o objetivo desse trabalho foi investigar as possíveis alterações de microdureza, morfologia e rugosidade da superfície do esmalte dental submetidos a técnicas de clareamento dental, através de uma revisão da literatura, comparando os achados com imagens obtidas em microscopia eletrônica de varredura (MEV).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Revisar a literatura sobre os efeitos dos agentes clareadores nas propriedades e superfície do esmalte.

2.2 Objetivos específicos

Realizar uma revisão de literatura sobre os efeitos dos agentes clareadores na morfologia, rugosidade e microdureza do esmalte.

Comparar os achados da literatura com imagens obtidas em MEV de esmaltes bovinos submetidos a diferentes agentes clareadores.

3 METODOLOGIA

3.1 Revisão de literatura

Esta revisão de literatura foi realizada em por meio da buscas de artigos científicos, monografias, dissertações, teses e clássicos da literatura em bases de dados como PUBMED/MEDLINE, portal de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico. A pesquisa bibliográfica teve como alvo estudos que avaliavam os efeitos dos agentes clareadores sobre a superfície do esmalte dental.

Para a delimitação e objetividade da pesquisa biográfica, foram utilizados os seguintes descritores: peróxido de hidrogênio (hydrogen peroxide), clareamento dental (tooth bleaching), esmalte dentário (dental enamel)".

Avaliações que não se enquadravam no assunto principal e respectivos itens avaliados, foram excluídos da revisão.

3.2 Imagens em MEV

Com o intuito de ilustrar os dados encontrados na literatura, nove incisivos bovinos, hígidos e recém extraídos de animais abatidos com 26 meses de idade foram selecionados. Após a limpeza, foram armazenados em solução de timol a 0,1%, em temperatura ambiente, até que fossem necessários. Afim de padronizar a superfície do esmalte os dentes foram polidos e planificados em uma politriz (DP-10, Panambra, São Paulo, SP), com discos sequenciais de carbeto de silício (#600, #800 e #1200), sob refrigeração constante. Entre cada disco os espécimes eram enxaguados em banho ultrassônico com água destilada por 10min (Lavadora ultrassônica 1440D, Odontobras, São Paulo, SP, Brasil). Cada coroa foi, então, seccionada com disco diamantado (Buehler, Rockland Rd, Illinois, USA), em máquina para cortes seriados (IsoMet 1000 Precision Cutter, Buehler, Rockland Rd, Illinois, USA) com resfriamento à água constante, obtendo-se blocos de esmalte com 1mm³ de área (1mm em todos os lados).

Os espécimes foram divididos em 5 grupos de acordo com o agente clareador empregado: G1(n=1) – Controle; G2 (n=2) – PC 10%; G3 (n=2) – PC 37%; G4 (n=2) – PH 7,5%; G5 (n=2) – PH 35%. Após

cada grupo foi dividido em 2 subgrupos, com relação a imersão em saliva artificial após o clareamento: A - Sem imersão em saliva; e B - com imersão em saliva. Variando a imersão conforme o agente clareador empregado (Tabela 1).

Tabela 1- Clareadores utilizados, fabricantes, lote, grupos e tempo de aplicação.

Materiais utilizados	Fabricante	Grupo	Sub grupos/tempo de aplicação
-	-	G1	Grupo controle- Espécime armazenada em saliva
Peróxido de carbamida 10%, Power Bleaching	BM4	G2	A- Aplicação única de 45 minutos
			B- 4 aplicações de 45 minutos, entre as aplicações o espécime foi mantido em saliva
Peróxido de carbamida 37%, Power Bleaching	BM4	G3	A- Aplicação única de 1 hora
			B- 6 aplicações de 1 hora, entre as aplicações o espécime foi mantido em saliva
Peróxido de hidrogênio 7,5%, White Class	FGM	G4	A- Aplicação única de 2 horas
			B- 6 aplicações de 2 horas, entre as aplicações o espécime foi mantido em saliva
Peróxido de hidrogênio 35%, Whiteness HP	FGM	G5	A- Aplicação única de 45 minutos
			B- 6 aplicações de 45 minutos, entre as aplicações o espécime foi mantido em saliva

Para avaliação em MEV, todos os espécimes foram desidratados (estufa a vácuo), em seguida foram montados em porta-amostras e recobertos metalicamente com ouro/paládio (SCD 005, Bal-Tec, Balzers, Liechtenstein). A análise da morfologia superficial foi feita em um microscópio eletrônico de varredura (Philips XL-30, Philips

Eletric Corp.,Eindhoven, Holanda). Todas as amostras foram avaliadas em 200 e 500 vezes de aumento. Para eventuais confirmações e elucidação foram utilizados os aumentos de 1.000, 1.500 e 2.000 vezes.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 História

Ha mais de um séculos e meio, introduziram-se técnicas para clarear os dentes de forma eficaz. Inicialmente, em 1848 foi proposto uma formula com cloreto de cal, para o clareamento de dentes não vitais (DWINELLE, 1850). Quatorze anos após, em 1864, Truman, descreve uma forma mais eficaz para clarear dentes desvitalizados, que utilizava o cloro em uma solução de hipoclorito de cálcio e acido acético (KIRK, 1889). Desde então outros produtos foram introduzidos e disponibilizados aos dentistas, afim de alcançar um clareamento mais efetivo para os dentes desvitalizados (HAYWOOD, 1991), sendo estes, cianeto de potássio (KINGSBURY, 1861), ácido oxálico (BOGUE, 1872), ácido sulfuroso (KIRK, 1889), cloreto de alumínio (HARLAN, 1891), hipofosfato de sódio (HARLAN, 1891) pyrozone (ATKINSON, 1892), dióxido de hidrogênio (Peróxido de hidrogênio) e peróxido de sódio (KIRK, 1893). Com exceção do acido sulfuroso, que é um agente redutor, todos as outras substâncias são consideradas com agentes oxidantes diretos ou indiretos tendo efeito sobre a porção orgânica do dente (KIRK, 1889).

O superoxol (peróxido de hidrogênio 35%) se tornou o agente clareador de escolha dos dentistas da década dos anos 50, pela sua segurança elevada (PEARSON, 1951). A partir de 1970, Nutting recomenda a utilização de uma combinação de superoxol com perborato de sódio relatando melhor eficácia (NUTTING, 1976).

A partir de 1868 já eram utilizados o acido oxálico (LATIMER, 1868) e Pyrozone (ATKINSON, 1892), para o clarear dentes vitais. No entanto somente em 1911 começa a ser utilizado o peróxido de hidrogênio ativado com um instrumento aquecido ou com uma fonte de luz em dentes vitais (FISHER, 1911).

Em 1860, Dr. Bill Klusmier por acaso descobriu a capacidade que o PC 10% tem de clarear os dentes. Como ortodontista, receitava o uso do PC 10% aos seus pacientes, onde era utilizado em moldeiras personalizadas durante a noite, com o objetivo de tratar a gengivite. No final desses tratamentos ele percebeu que alem da saúde bucal melhorar, os dentes mudavam a sua tonalidade para tons mais claros (HAYWOOD, 1991).

Mais tarde em 1989, Haywood e Heymann descreveram o primeiro relato de caso apresentando uma técnica para clareamento dental caseiro com peróxido de carbamida 10% (HAYWOOD, 1991).

Nos Estados Unidos, a partir década de 1990 diversos agentes clareadores foram introduzidos ao público, sendo esses vendidos em farmácias, mercados e sites. Estes produtos possuem uma concentração peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida menor do que a normalmente utilizada em consultório (GREENWALL; FREDMAN; GORDAN, 2001).

Atualmente existem basicamente três abordagens para o clareamento dental: o clareamento de consultório, o clareamento caseiro, e clareamento utilizando produtos encontrados em farmácias, também chamados de over-the-counter (ALQAHTANI, 2014).

4.2 Morfologia e composição esmalte dental

A estrutura dental é constituída por uma porção mineral (50 a 70%) e por uma parte orgânica (18 a 30%) além de água (12 a 20%). O principal componente encontrado na parte mineral é a hidroxiapatita, perfazendo de 4 a 5 % da estrutura carbonada (RODE et al., 2000).

O esmalte dental é o tecido mais mineralizado do corpo humano, sendo um tecido extremamente duro e friável. A dureza é dada pelo seu auto conteúdo inorgânico, que atinge cerca de 97% de sua composição, que se encontra na forma de cristais de fosfato de cálcio sob a forma de hidroxiapatita, com quantidades de carbonato, sódio, magnésio, cloreto, potássio e flúor. Os 3% restantes são divididos entre 2% de água e 1% de material orgânico de natureza basicamente proteica. Estruturalmente o esmalte maduro é constituído por unidades estruturais em forma de barras, que são chamadas de prismas, as zonas periféricas dessas barras são as regiões chamadas de interprismáticas (KATCHBURIAN; ARANA, 2004).

A estrutura do esmalte dental é semipermeável, fazendo com que a sua estrutura perfaça uma seleção das substâncias que podem passar. (KATCHBURIAN; ARANA, 2004).

4.3 Composição dos agentes clareadores

A composição dos agentes clareadores varia de fabricante para fabricante, mas em geral eles são compostos por agentes ativos, responsáveis pela liberação do oxigênio. Os principais componentes dos agentes clareadores são: o peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida, espessantes, transportadores, surfactantes, dispersores de pigmento, conservantes e aromatizantes (ALQAHTANI, 2014).

Agentes Espessantes: normalmente o agente de escolha é o caropol (carboxipolimetileno), esse ácido apresenta um elevado peso molecular, sendo suas principais funções aumentar a viscosidade do material, dando ao gel uma maior facilidade de manipulação e retenção na moldeira, o que contribui para o aumento no tempo de liberação do oxigênio (RODRIGUES; OLIVEIRA; AMARAL, 2007).

Agentes transportadores: glicerina e propilenoglicol. Eles contribuem para dissolução dos outros componentes e mantém a umidade do produto (ALQAHTANI, 2014).

Surfactantes e dispersores de pigmento: ajudam o agente clareador a se difundir sobre a superfície (ALQAHTANI, 2014).

Conservantes: produtos que ajudam a impedir o crescimento bacteriano no gel, sendo geralmente o metilparabeno, propilparabeno, benzoato de sódio (ALQAHTANI, 2014).

4.4 Forma de ação dos agentes clareadores

O elemento dental pode alterar sua coloração de duas maneiras, acumulando cromógenos no interior do dente, chamado de intrínseco, e extrínseco quando essas substâncias que alteram a cor do dente acumulam-se sobre a superfície do dente (NAIDOO et al., 2014).

A coloração do elemento dental é proveniente de moléculas orgânicas presente na estrutura do dente que apresentam longa cadeia com ligações duplas e anéis aromáticos, denominado cromóforos (SOARES, 2010). Quando o clareamento dental é realizado no esmalte vestibular, o agente clareador tem capacidade de penetrar através das porosidades dos prismas de esmalte, devido ao seu baixo peso molecular, atingindo a dentina e alterando a cor do pigmento inorgânicos no esmalte e orgânicos na dentina (NAVARRO; MONDELLI, 2002).

O ato de clarear o dente é qualquer ação que altere a sua cor para uma graduação mais clara. Para sua obtenção podem ser utilizadas formas físicas, quanto químicas. Essa forma que utiliza agentes químicos para tal fim, ocasiona a degradação dos cromóforos presente na estrutura dental. Sendo o peróxido de hidrogênio responsável pela quebra dessas cadeias que dão cor ao dente.

A ação do peróxido de hidrogênio se baseia na sua difusão pelo esmalte chegando até junção amelodentinária, em seguida difundindo-se pela dentina e após entrando em contato com o tecido pulpar. Experiências, *in vitro*, relatam um baixo nível de peróxido de hidrogênio na câmara pulpar em dentes extraídos após terem passados por um

regime de clareamento com peróxido de hidrogênio entre 15-30 minutos, entretanto níveis de período encontrados na câmara pulpar são muito baixos para causar a necrose pulpar (JOINER, 2006).

O mecanismo de ação do peróxido de hidrogênio no clareamento dental ainda não é bem determinado (ALQAHTANI, 2014). Os agentes clareadores são geralmente a base de peróxidos, que pode produzir radicais livres altamente reativos. Esses radicais livres derivado do oxigênio degradam a molécula cromatogenica orgânica em molecular menores, menos pigmentadas, via o processo de oxidação (LYNCH, 1995). Sabe-se que o peróxido de hidrogênio tem como ação a oxidação das ligações duplas, clivando moléculas complexas de pigmentos orgânicos em sua estrutura (Figua 1). Já para os compostos contendo metal torna-se mais difícil esse clareamento, onde é melhor procurar outras opções estéticas para a correção da cor (NAIDOO et al., 2014).

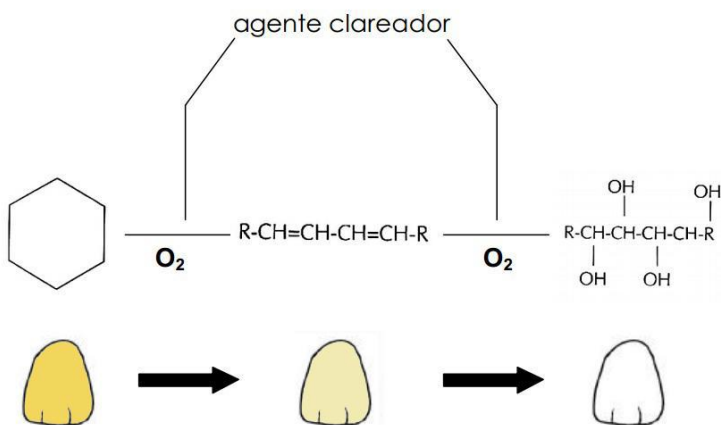


Figura 1- Esquema do mecanismo de ação dos agentes clareadores (ANDRADE, 2005).

Segundo Baratieri e colaboradores (1995), independentemente do tipo de agente clareador utilizado no processo, deve-se levar em conta que todos os géis clareadores agem com o mesmo princípio bioquímico.

4.5 Efeito do clareamento dental na superfície do esmalte

Com o uso dos agentes clareadores a base de peróxido para o clareamento dental, tem sido relatado o fato desses peróxidos alterarem as propriedades de microdureza, rugosidade e morfologia superficial do esmalte dental.(ARAÚJO; LIMA; ARAÚJO, 2007).

Na literatura não há consenso entre os autores sobre os efeitos dos agentes clareadores sobre os substratos dentais (MORAES et al., 2006; PINTO et al., 2004; POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000; TÜRKÜN et al., 2002; HAYWOOD et al., 1990; SUN et al., 2011). Alguns relatam não haver uma significativa alteração da estrutura do esmalte após o clareamento (HAYWOOD et al., 1990; SUN et al., 2011). No entanto outras investigações observam que há uma certa alteração morfológica na superfície do esmalte dental (MORAES et al., 2006; PINTO et al., 2004; POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000; TÜRKÜN et al., 2002).

4.5.1 Rugosidade, Morfologia e Microdureza Do Esmalte Dental Após o Clareamento Dental

Em 2000, Potocnik et al. avaliaram a influencia do PC a 10% sobre a microestrutura do esmalte dental e na microdureza. Utilizaram-se seis dentes humanos, em que o lado clareado e o controle fora obtidos do mesmo dente. O gel clareador PC 10% foi aplicado por 336 horas e trocado a cada 8 horas. A microdureza Vicekrs for verificada utilizando um microdurometro. A microestrutura do esmalte foi avaliada utilizando o MEV. Os resultados da microdureza não mostraram diferença significativa entre o lado clareado e o controle. Para a microestrutura o lado controle estava uniforme e o lado clareado erodido. Concluíram que o PC 10% causa mudanças na microestrutura, embora a microdureza do esmalte clareado fosse pouco afetada. Sugeriram o aumento de numero de poros com um maior diâmetro que poderia levar uma maior aderência das bactérias cariogênicas no esmalte clareado podendo levar a uma progressão mais rápida da lesão carie, por ser mais permeável.

Dois anos mais tarde Türkün et al. observaram através do MEV defeitos na superfície (poros) do esmalte humano submetido ao clareamento. Foram confeccionados replicas da superfície do esmalte dental, após terem sido submetido ao clareamento caseiro com PC 10%. As replicas foram analisadas em MEV. Após três meses do termino do tratamento, foram realizadas novas replicas que também foram analisadas em MEV. Verificou após três meses ao termino do clareamento já não se observavam mais as porosidades e defeitos da

superfície encontradas anteriormente. Conclui-se que o resultado encontrado se deve ao efeito remineralizador da saliva.

No meso ano, 2002, Kwon et al. analisaram a ação dos agentes clareadores sobre a superfície do esmalte, diferente de Türkün et al. (2002), foram utilizados agentes clareadores de maior concentração. Blocos de esmalte proveniente de incisivos bovinos foram imersos em uma solução com 30% de PH por 1 e 4 dias, sendo avaliada a alteração morfológica por MEV. Após 1 dia de imersão, a superfície apresentou-se áspera, havendo um maior distanciamento entre os cristais e os poros se tornaram mais evidentes. Após 4 dias, a distancia entre os cristais aumentou e a distribuição apresentou-se menos compacta. A superfície do esmalte tratado apresentou-se mais rugosa e uma maior quantidade de poros foi observada. Os autores concluíram que o aumento da porosidade do esmalte clareado foi diretamente proporcional ao tempo de contato com o agente clareador.

Lopes et al. (2002) observaram a morfologia e a microdureza do esmalte clareado. Utilizou-se 30 terceiros molares que foram divididos em cinco grupos por modalidade de tratamento (n=6): G1 - Tratamento com PC 10%; G2 - Tratamento com gel clareador livre de oxigênio; G3- Tratamento com PH3%; G4 - tratamento com ureia 7%; e G5 - Grupo controle (saliva artificial). O protocolo clareador foi realizado por 3 horas/dia durante 2 semanas. No G3 observaram uma redução significativa na microdureza do esmalte, já os outros grupos não apresentaram nenhum efeito sobre a microdureza do esmalte. Nenhuma alteração foi observada na morfologia nos grupos G1, G2 e G4, entretanto no grupo clareado co PH 3% apresentaram áreas com erosão. O efeito, no entanto, não foi uniforme, ocorrendo com intensidade variável em todas as amostras de esmalte clareado com peróxido de hidrogênio a 3%.

Com relação ao processo de remineraliação pela saliva proposto por Türkün et al. (2002), verificou-se a influencia da saliva nas alterações de estrutura do esmalte clareado, realizado por Spalding et al. em 2003, foram feitos três grupos: G1- feito aplicação de PH 35% por 20 minutos, associado a luz; G2- repetido o protocolo do G1, armazenando em saliva humana por 1 semana, a qual foi substituída a cada 12 horas; G3- repetido protocolo do G1, armazenando em saliva por 24 horas, e depois realizou-se aplicação PC 10% por 12 horas diárias, pelo período de 1 semana. A avaliação em MEV mostrou que no G1 apresentou aumento da porosidade do esmalte, áreas de erosão em algumas regiões do espécime fora observadas. No grupo G2 pode-se observar um manto granular formado por partículas e glóbulos

arredondados que não foram observados no controle, sendo considerada uma possível área de remineralização. No G3 foi observada uma superfície plana, brilhante e polida, havendo uma tendência de planificação dessa superfície quando comparada com o controle. De acordo com os autores, a saliva apresentou capacidade de remineralização do esmalte clareado.

Buscando examinar a ação dos clareadores de elevada concentração de PC sobre a estrutura do esmalte e a sensibilidade ao manchaento após o clareamento, Cavalli et al. no ano de 2004, propuseram um estudo que utilizou que utilizou quinze dentes que foram divididos em três grupos: G1 - controle, sem clareamento; G2 - clareamento com PC 35%; e G3 - clareamento PC 37%. Os tratamentos foram realizados por 30 minutos, em um total de quatro aplicações, com intervalos de 72 horas. Os espécimes foram analisados em um rugosímetro antes e após o clareamento. Em seguida oito espécimes de cada grupo foram imersos em solução de metileno a 2 % e depois foram preparadas para análise e espectrofotômetro. Dois espécimes remanescentes de cada grupo foram examinados em MEV. Os resultados mostraram que o peróxido de carbamida 35% produziu as superfícies mais rugosas e as diferentes concentrações de peróxido de carbamida produziram manchamento e alterações morfológicas.

Também no ano de 2004, Pinto et al., realizaram um estudo para avaliar a rugosidade a microdureza e a morfologia superficial do esmalte, usando seis tipos de clareadores diferentes. Para os corpos de prova foram utilizados esmalte dental humano proveniente de terceiros molares. Esses corpos de prova foram distribuídos em sete grupos: G1-grupo controle, G2 - PC 10%, G3- PC 10%, G4- PH 7,5%, G5- PH 37%, G6- PH 35%, G7- PH 35%. O grupo controle permaneceu sem tratamento e armazenado em saliva artificial. O teste de microdureza foi realizado com o edentador knoop e a rugosidade superficial mensurada com um rugosímetro. Observações morfológicas foram realizadas em MEV. Os resultados revelaram uma redução significativa nos valores da microdureza e um aumento significantes na rugosidade de superfícies após o clareamento. Alterações morfológicas do esmalte após o clareamento foram observadas pelo MEV. Concluiu-se que os agentes clareadores podem alterar a microdureza, rugosidade e morfologia superficial do esmalte.

Rodrigues et al. em 2005 realizaram um estudo que tinha com o propósito avaliar, *in situ*, a microdureza do esmalte clareado, pelas técnicas caseira, de consultório e pela combinação de ambas. Foram cimentados blocos de esmalte na face vestibular de primeiros molares de

voluntários. Após de acordo com os protocolos de tratamento propostos, foram divididos em 4 grupos: G1- aplicação da técnica de consultório com a caseira; G2- técnica de consultório mais técnica caseira com gel placebo; G3- técnica de consultório com placebo mais técnica caseira; G4- a duas técnicas utilizando gel placebo. Na técnica de consultório utilizou-se o gel PC 37%, aplicado por 30 min e foto ativando por 20s sendo realizada 2 aplicações por sessão, o tratamento consistiu em três sessões. A técnica caseira utilizou PC 10% aplicando com moldeiras de acetato por 6h diárias, durante 21 dias. O gel placebo tinha as mesmas componentes e concentração que o utilizado na técnica caseira, sem a presença do PC. A microdureza foi mensurada antes e depois do tratamento utilizando a técnica de knoop. Analisando as amostras verificou-se alterações após do tratamento realizado, no entanto não foram observadas diferenças significantes entre os grupos, mesmo com os espécimes que receberam o tratamento com o gel placebo. A perda de minerais variou entre 3,4 e 6,8% sendo clinicamente insignificantes segundo os autores, devido a possibilidade de remineralização pela saliva.

Moraes et al. (2006) pesquisaram o efeito do PC 10% e 35% sobre a rugosidade nas superfícies do esmalte, porcelana feldispatica e resinas compostas microhíbridas e microparticuladas. Foram utilizadas as superfícies vestibulares e linguais de molares humanos. O PC 10% foi aplicado por 3 h diárias e o PC 35% durante 30 min semanais, os dois durante 21 dias. Examinado os corpos de prova observado que no grupo de PC 10% não houve alterações significativas da rugosidade, já no grupo PC 35% as medias de rugosidade aumentaram consideravelmente tanto na semana 1 quanto na semana 2 de clareamento.

Faraoni-Romano et al. em 2008 observaram a microdureza e a rugosidade do esmalte e da dentina radicular após clareamento com diferentes concentrações de PC ou PH. Utilizando-se dentes bovinos para a pesquisa, que foram preparados e separados em grupos sendo realizado os seguintes protocolos de clareamento: PC 10% (aplicado diariamente por 8h, durante 21 dias); PH 7,5% (aplicado diariamente por 1h durante 21 dias); PH 38% (aplicações semanais de 15min por 3 semanas); PH 18% ou PC 22% (aplicado semanalmente por 30min, por 3 semanas). Durante o intervalo das aplicações os corpos de prova eram imersos em saliva artificial. Aplicado o teste de microdureza knoop, observaram que na região de dentina houve uma redução significativa na microdureza. Para a região do esmalte os autores observaram um aumento significativo na microdureza do esmalte. Os autores concluem

que houve uma reinermineralização pela saliva, o que resultou em um aumento da microdureza do esmalte pós clareamento.

Sasaki et al. (2009), avaliaram as alterações estruturais resultantes do clareamento com produtos contendo baixas concentrações do componente ativo aplicados por períodos reduzidos na superfície de esmalte. Foram confeccionados espécimes de esmalte humano, que foram clareados com PC a 10% ou com PH a 7,5% pelo período de 1 hora durante 3 semanas consecutivas. Os autores realizaram avaliação da microdureza Knoop e da micromorfologia superficial por MEV. A avaliação da microdureza foi realizada antes, após o tratamento e 14 dias pós-tratamento, sendo que neste caso os espécimes ficaram armazenados em saliva artificial. Os autores não observaram diferença estatisticamente significativa da microdureza após o período de 3 semanas de tratamento, sendo observado aumento significativo da microdureza 14 dias pós tratamento, indicando que houve remineralização da superfície do esmalte. A análise em MEV demonstrou presença de alterações com padrão de erosão para 50% das amostras clareadas com PC a 10% e em 80% das amostras clareadas com PH a 7,5%.

Em 2009 Ushigome et al., também avaliaram a alteração da estrutura de esmalte após o tratamento com clareadores de diferentes concentrações. Os corpos de prova foram confeccionados com esmalte dental bovino, imersos em soluções de 10 ou 30 % de PC ou PH, por um tempo de 30 ou 180 min. A rugosidade superficial foi observada antes e após o procedimento clareador, e os espécimes também foram avaliados em MEV. Observou-se um aumento significativo na rugosidade de todos espécimes após os tratamentos. Nas micrografias em MEV, foi observado que a morfologia superficial do esmalte apresentou áreas de erosão generalizada. Os níveis das alterações vistas foram proporcionais à concentração da solução e ao tempo de imersão, tendo que a solução de PH a 30% foi a que mais causou danos à estrutura do esmalte.

Sun et al. (2011) investigaram os efeitos de peróxido de hidrogênio a 30% (com pH ácido e pH neutro) na estrutura química, propriedades mecânicas, morfologia de superfície e cor dos dentes. Vinte e sete blocos de esmalte-dentina foram obtidos de pré-molares humanos, os quais foram divididos em três grupos (n=9) de acordo com o agente clareador empregado: G1 – Peróxido de hidrogênio 30% com pH de 3,6; G2 – Peróxido de hidrogênio 30% com pH de 7,0 e G3 – Nenhum agente, água destilada com pH 6,8. Espectroscopia Raman, microscopia de força atômica, teste de dureza e cor foram realizadas antes e após os tratamentos. A microdureza foi menor no grupo G1 em

comparação ao G2 e G3. Alterações morfológicas significativas foram observadas no grupo G2. Não houve diferença de cor entre G1 e G2. Os autores concluem que o PH 30% com pH neutro apresenta a mesma eficácia no clareamento em comparação com PH 30% com pH ácido, apresentando menos efeito deletérios no esmalte.

Coceska et al. (2016) compararam os efeitos de dois agentes clareadores contendo peróxido de hidrogênio em altas concentrações (com e sem laser) sobre a superfície do esmalte e o potencial de remineralização de quatro dentifrícios. Cinquenta molares humanos foram divididos em dois grupos (n=25) de acordo com a técnica de clareamento empregada: G1 – Peróxido de Hidrogênio a 40% e G2 – Peróxido de Hidrogênio a 30% com ativação por luz. Após os clareamentos cada grupo foi dividido em quatro subgrupos de acordo com o dentifrício empregado. A morfologia superficial dos espécimes foi analisada em microscopia eletrônica de varredura (MEV) e a composição química por EDX. Nas microfotografias pode-se observar que tanto em G1 quanto em G2 o clareamento acarretou em alterações da morfologia superficial, sendo as alterações mais agressivas observadas quando o tratamento foi realizado empregando a técnica com laser. Nos espécimes em que os dentifrícios foram utilizados observou-se por EDX a presença de fosfato de cálcio, o qual cobriu quase a totalidade da superfície de esmalte dos espécimes. Os autores concluem que o clareamento leva a alterações na superfície do esmalte, sendo mais agressivas quando o laser é empregado. Entretanto essas alterações são passíveis de reversão pela utilização de dentifrícios.

5 RESULTADOS

5.1 Grupo Controle (G1)

Nos aumentos de 230x e 500x, não foram observadas alterações na superfície do esmalte. Alguns artefatos podem ser observados, sugere-se que sejam restos salivares (Figura 2).

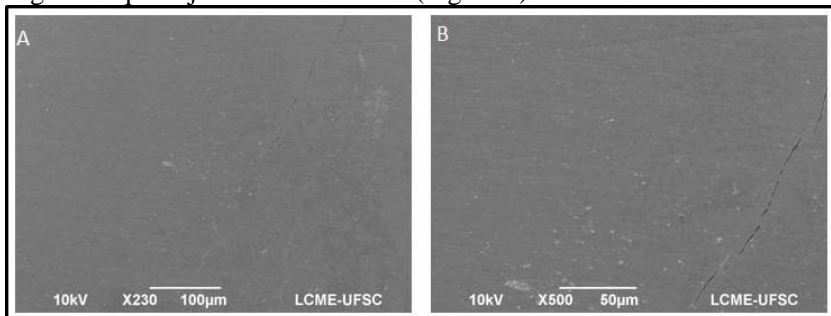


Figura 2 - Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino A- aumento de 230 x; B- aumento 500x

5.2 Grupo Peróxido carbamida 10% (G2)

5.2.1 Subgrupo B - 4 aplicações de 45 minutos, entre as aplicações o espécime foi mantido em saliva.

Observa-se alteração do esmalte, com alguns possíveis pontos de remineralização nas áreas mais escuras (Figura 3).

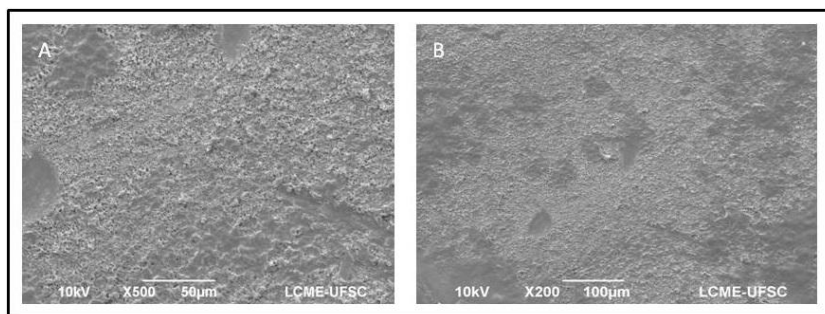


Figura 3- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PC 10%, com imersão em saliva entre as aplicações, com presença da alteração superfície dental, apresentando áreas erodidas: A- aumento de 500 x; B- aumento 200x.

5.3 Grupo Peróxido Carbamida 37% (G3)

5.3.1 Subgrupo A - Aplicação única de 1 hora.

Nas micrografias 6A-B é possível observar alteração da superfície do esmalte dental, com a aplicação de 45 min do agente clareador PC 37% (Figura 6).

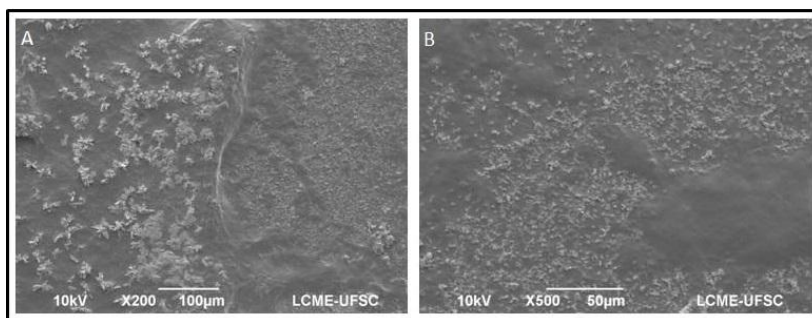


Figura 4- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PC 37%, com alterações da superfície do esmalte: A- aumento de 200x; B- aumento 500x.

5.3.2 Subgrupo B - 6 aplicações de 1 hora, entre as aplicações o espécime foi mantido em saliva.

É possível observar nas micrografias uma superfície irregular, com manchas escuras indicando possíveis áreas de remineralização (Figura 7).

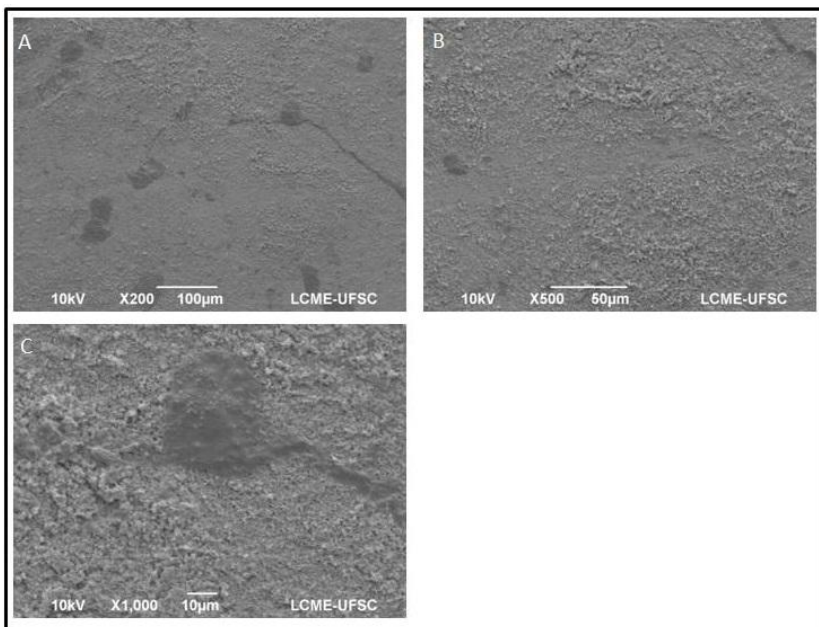


Figura 5- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PH 7,5%, com imersão em saliva entre as aplicações, apresentando possíveis áreas de remineralização : A- aumento de 200x; B-aumento 500x; C- aumento de 1,000x.

5.4 Grupo Peróxido Hidrogênio 7,5% (G4)

5.4.1 Subgrupo A- Aplicação única de 2 horas.

O esmalte apresentou com superfície irregular (Figura 4). Sugere-se que sejam deposições do agente clareador que permaneceram após lavagem para observação em MEV.

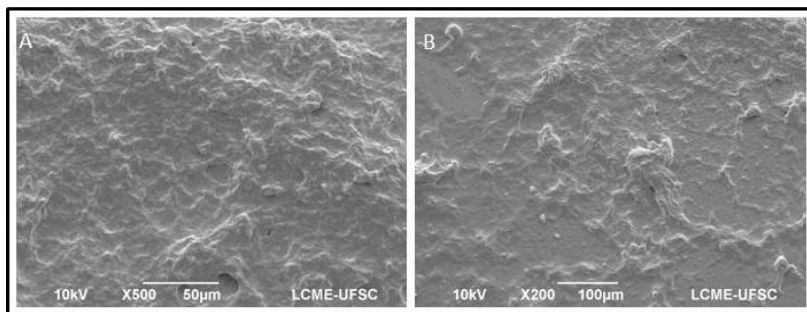


Figura 6- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PH 7,5%, com alterações da superfície do esmalte: A- aumento de 500x; B-aumento 200x.

5.4.2 Subgrupo B- 6 aplicações de 2 horas, entre as aplicações o espécime foi mantido em saliva.

Não se observa alteração da superfície do esmalte (Figura 5), somente arranhões/textura causados pelo polimento da superfície. Imagem semelhante pode ser observada no grupo controle (G1), figura 2.

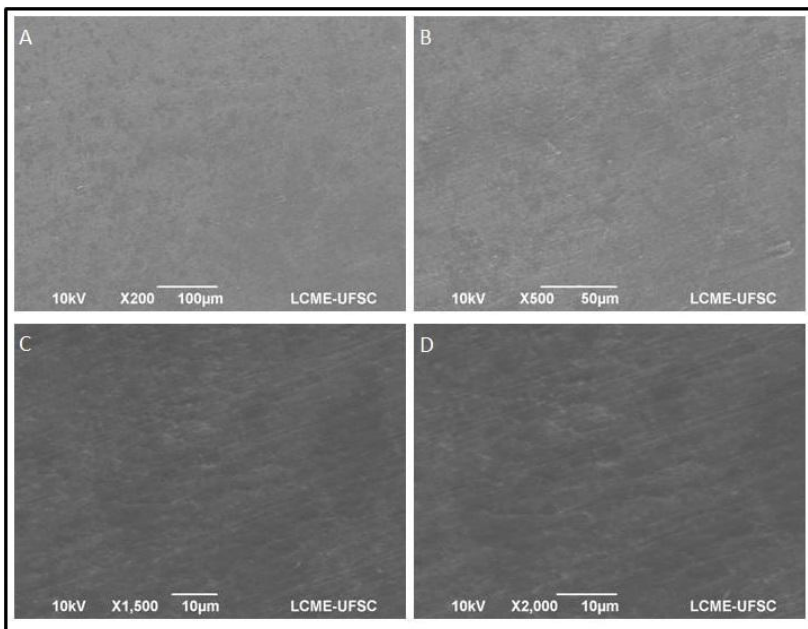


Figura 7- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PH 7,5%, com imersão em saliva entre as aplicações : A- aumento de 200x; B-aumento 500x; C- aumento de 1,500x; D- aumento de 2,000x.

5.5 Grupo Peróxido Hidrogênio 35% (G5)

5.5.1- Subgrupo A- Aplicação única de 45 minutos.

Alterações da superfície do esmalte com a aplicação do agente clareador PH 35% (Figura 8). Sugere-se que os artefatos da micrografia sejam restos salivares.

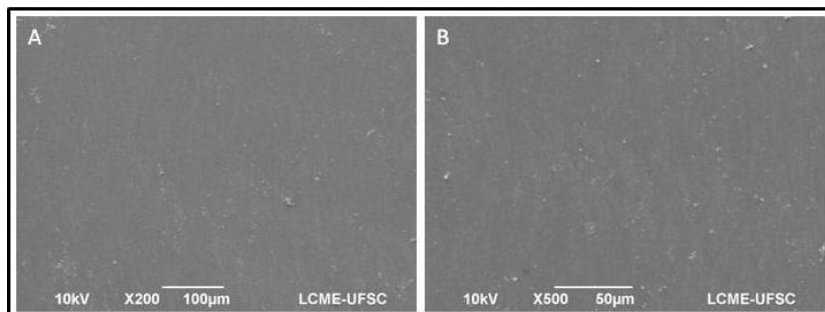


Figura 8- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PC 37%, com leves alterações da superfície do esmalte: A- aumento de 200x; B-aumento 500x.

5.5.2- Subgrupo B- 6 aplicações de 45 minutos, entre as aplicações o espécime foi mantido em saliva

Observa-se pequenas trincas no esmalte, entretanto a superfície não apresenta maiores alterações, alguns artefatos foram observados, sugere-se que sejam restos salivares (Figura 9).

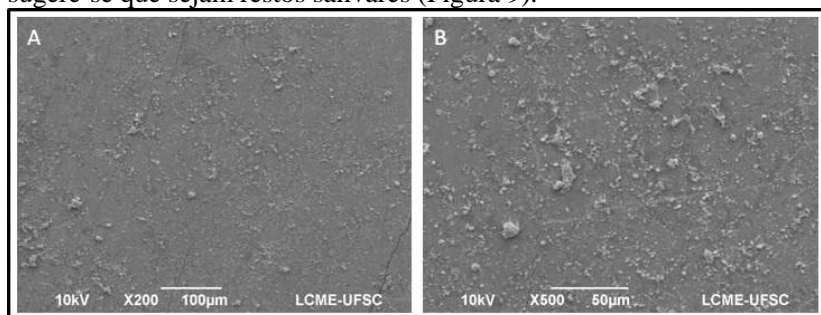


Figura 9- Microscopia eletrônica de varredura do esmalte bovino clareado com PC 37%, com leves alterações da superfície do esmalte: A- aumento de 200x; B-aumento 500x.

6 DISCUSSÃO

Na literatura as duas técnicas de clareamento para dentes vitais mais citadas são: o clareamento caseiro supervisionado e o clareamento de consultório (JOINER, 2006). Para essas técnicas são utilizados dois tipos de peróxidos; o peróxido de carbamida e o peróxido de hidrogênio, variando sua concentração entre as técnicas. No clareamento caseiro com peróxido de carbamida a concentração varia em torno de 10-22% e para o peróxido de hidrogênio de 3-6% (NAIDOO et al., 2015). Já na técnica de consultório, utiliza-se o peróxido de hidrogênio em concentrações em torno de 35% (JOINER, 2006)

Devido a grande variedade de concentrações dos agentes clareadores a base de PC, PH e aos diferentes protocolos empregados, a comparação entre as imagens obtidas nesse estudo com as obtidas por outros autores se torna limitada. Da mesma maneira, sabe-se que o aumento das porosidades do esmalte são diretamente proporcionais ao tempo em que o agente clareador passa em contato com o substrato (TÜRKÜN et al., 2002). Tal fato dificulta ainda mais a comparação entre estudos, devido a falta de padronização do tempo de aplicações dos agentes clareadores.

Para a concentração de peróxido de carbamida a 10% diversos trabalhos demonstram alterações na morfologia superficial semelhante a observada na Figura 3 (MORAES et al., 2006; PINTO et al., 2004; POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000a; TÜRKÜN et al., 2002). Alguns autores observaram que as alterações não apresentam significância clínica, uma vez que a remineralização proveniente da saliva, acarreta em posterior regularização da superfície (MORAES et al., 2006; TÜRKÜN et al., 2002).

Existem poucos estudos que utilizam o agente clareador a base de PC 37%. No entanto Cavalli et al. (2004), utilizaram o PC 35% e PC 37%, e observaram que esses dois agentes causaram alterações de superfície semelhantes entre si. Alterações parecidas foram observadas na figura 6 e 7 do presente estudo, em que se observa alterações da morfologia de superfície após o clareamento com PC 37%.

O agente clareador PH 7,5%, altera a rugosidade e a morfologia superficial do esmalte (FARAONI-ROMANO et al., 2008; SASAKI et al., 2009), essas alterações na superfície do esmalte se mostraram clinicamente não perceptíveis de acordo com Sasaki et al. (2009). Nas fotomicrografias em MEV do presente estudo (figura 5) pode-se observar algo parecido com os achados de Sasaki et al. (2009).

Spalding et al. (2003) observaram que para o PH 35% a saliva tem propriedade de remineralizar o esmalte após o clareamento, os autores demonstram em sua pesquisa a comparação de dois grupos, utilizando PH 35% com mesmos protocolos, sendo que um deles permaneceu armazenado em saliva durante uma semana após o fim do tratamento, e outro só recebeu aplicação do agente clareador. No final observou-se a formação de glóbulos arredondados nos grupos que ficaram imersos em saliva, sendo considerada uma possível área de remineralização. O mesmo também foi observado nas imagens realizados no presente estudo, (figura 9) em que o PH 35% também foi empregado.

Ushigome et al. (2009) observaram que as alterações da rugosidade na superfície do esmalte são diretamente proporcionais ao tempo de aplicação e ao aumento da concentração do agente clareador. O mesmo também foi relatado em dois estudos que utilizaram mais de um tipo de agente clareador em suas pesquisas (MORAES et al., 2006; USHIGOME et al., 2009a). Entretanto no estudo feito por Cavalli et al. (2004) o gel de PC 35% foi mais agressivo a superfície do que o PC 37%, indo de encontro as afirmações feitas por Moraes et al. (2006) e Ushigome et al. (2009).

Comparando os agentes clareadores a base de peróxido de hidrogênio e carbamida, alguns estudos observaram que o peróxido de hidrogênio é mais agressivo a superfície do esmalte dental (LOPES et al., 2002; SASAKI et al., 2009; USHIGOME et al., 2009). No entanto Sun et al. (2011) relatam que a diferença na morfologia de superfície quando utilizado o peróxido de hidrogênio deve-se ao pH do agente clareador, e não ao agente propriamente dito. Em seu estudo, eles observaram diferenças na morfologia de superfície entre diferentes peróxidos de hidrogênio, com a mesma concentração, no entanto um com pH neutro e outro com pH ácido. De acordo com os autores o clareador com pH neutro apresenta mesma eficácia que o com pH ácido, porém com menos efeitos colaterais a superfícies do esmalte. Adicionalmente, relatam que o agente com pH neutro acarreta em alterações insignificantes da morfologia do esmalte. Comparado os achados dos autores com as fotomicrografias (Figura 8; Figura 9) do presente estudo, que utilizaram o mesmo agente clareador com pH neutro, observa-se certa semelhança. Ou seja não foram percebidas alterações significativas da superfície do esmalte.

Para as alterações na microdureza, estudos descrevem que o clareamento dental com PC 10% acarreta em redução na microdureza do esmalte dental (FARAONI-ROMANO et al., 2008; PINTO et al., 2004;

POTOCNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000). Entretanto em um estudo realizado por Lopes et al. (2002), os autores não encontraram alterações na microdureza do esmalte quando clareado com PC 10%. Somente com o PH 3% que causou redução significativa da microdureza do esmalte. Como esse estudo teve como protocolo a aplicação por 3 horas diárias durante duas semanas, fez com que o agente clareador permanecesse por um menor período em contato com o esmalte, se comparado com outros estudos (PINTO et al., 2004; POTOCNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000; RODRIGUES; OLIVEIRA; AMARAL, 2007), o que pode explicar a diferença encontrada. No entanto Rodrigues et al. (2005) observaram que tanto o PC 10% , o PC 37% e a combinação desses dos dois agentes reduz a microdureza do esmalte dental. Em outro estudo, realizado por Faraoni-Romano et al. (2008), os autores observaram que após o clareamento dental os valores de microdureza aumentaram, sendo este devido a remineralização do esmalte proveniente da saliva.

Devido a problemática acima exposta, observa-se a necessidade de mais estudos clínicos na área, para elucidar os achados laboratoriais e observar os efeitos clínicos que os agentes clareadores causam a superfície do esmalte dental.

7 CONCLUSÃO

Com base nesta revisão de literatura e nos achados do presente estudo conclui-se que:

- Os agentes clareadores PC 10%, PC 37%, PH 7,5% e PH 35% são capazes de alterar a morfologia superficial do esmalte.
- O clareamento dental pode alterar a microdureza do esmalte logo após o clareamento.
- A saliva tem a capacidade de remineralizar o esmalte dental após o termino do clareamento.
- Agentes clareadores com pH neutro causam menos alterações na morfologia superficial do esmalte que agentes clareadores com pH acido.

REFERÊNCIAS

ALQAHTANI, M. Q. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dental Journal*, v. 26, n. 2, p. 33–46, 2014.

ARAÚJO, D. B.; LIMA, M. J. P.; ARAÚJO, R. P. C. Ação dos agentes clareadores contendo peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida sobre o esmalte dental humano. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, v. 6, n. 1, p. 100–121, 2007.

ATKINSON, C. Fancies and some facts. *Dent. Cosmos*, v. 34, p. 968–972, 1892.

BARATIERI, L. N.; MONTEIRO, S. J. *Clareamento dental* São Paulo: Editora Santos, 1995. 176 p.

BERNARDON, J. K. et al. Comparison of treatment time versus patient satisfaction in at-home and in-office tooth bleaching therapy. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 114, n. 6, p. 826–830, 2015.

BOGUE, E.A. Bleaching teeth. *Dent. Cosmos*, v. 14, p. 1–3, 1872.

CAVALLI, V. et al. High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. *Journal of oral rehabilitation*, v. 31, n. 2, p. 155–159, 2004.

COCESKA, E. et al. Enamel alteration following tooth bleaching and remineralization. *Journal of Microscopy*, v. 262, n. 3, p. 232–244, 2016.

DANIEL, C. P. et al. Efeitos de diferentes sistemas de clareamento dental sobre a rugosidade e morfologia superficial do esmalte e de uma resina composta restauradora. *Revista de Odontologia Brasileira Central*, v. 20, p. 7–14, 2011.

DWINELLE, W. Ninth annual meeting of American Society of Dental Surgeons-Article X. *Am. Dent. Sci.*, p. 157–161, 1850.

FARAONI-ROMANO, J. J. et al. Bleaching agents with varying concentrations of carbamide and/or hydrogen peroxides: Effect on

dental microhardness and roughness. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 20, n. 6, p. 395–402, 2008.

FISHER, G. The bleaching of discolored teeth with H₂O₂. *Dent. Cosmos*, v. 53, p. 246–247, 1911.

GOLDSTEIN, R. E.; GARBER, D. A. Complete dental bleaching. Quintessence Books, 1996.

GREENWALL, L.; FREDMAN, G.; GORDAN, V. V. Bleaching Techniques in Restorative Dentistry: An Illustrated Guide. Martin Dunitz, 2001.

HARLAN, A. The dental pulp, its destruction, and methods of treatment of teeth discolored by its retention in the pulp chamber or canals. *Dent. Cosmos*, v. 33, p. 137–141, 1891.

HAYWOOD, V. B. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence Int.*, v. 23, p. 471–488, 1991.

JOINER, A. The bleaching of teeth: A review of the literature. *Journal of Dentistry*, v. 34, n. 7, p. 412–419, 2006.

KATCHBURIAN, N. E.; ARANA, V. *Histologiae Embriologia Oral*. 2a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KINGSBURY, C. Discoloration of dentine. *Dent. Cosmos*, v. 3, p. 57–60, 1861.

KIRK, E. Hints, queries, and comments: sodium peroxide. *Dent. Cosmos*, v. 31, p. 273–283, 1889.

KIRK, E. Hints, queries, and comments: sodium peroxide. *Dent. Cosmos*, v. 35, p. 1265–1267, 1893.

KWON, Y. et al. Effects of hydrogen peroxide on the light reflectance and morphology of bovine enamel. *J Oral Rehabil*, v. 29, p. 473–7, 2002.

LATIMER, J. Notes from the discussion of the Society of Dental

Surgeons in the city of New York. *Dent. Cosmos*, v. 10, p. 257–258, 1868.

LOPES, G. C. et al. Effect of Bleaching Agents on the Hardness and Morphology of Enamel. *J Esthet Restor Dent*, v. 14, p. 24–30, 2002.

LYNCH, E. Molecular mechanisms of the bleaching actions associated with commercially-available whitening oral health care products. *J. Ir. Dent. assoc.*, v. 41, n. 4, p. 94–102, 1995.

NAVARRO, M. F. L. MONDELLI, R. F. L. Riscos com o clareamento dental. In: CARDOSO, R. J. A.

GONÇALVES, E. A. N. *Estética*. São Paulo: Artes Médicas, 2002.

MORAES, R. et al. Carbamide peroxide bleaching agent: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain. *Clin Oral Invest*, v. 10, p. 23–8, 2006.

NAIDOO, A. et al. Tooth Whitening: What We Now Know. *J Evid Based Dent Pract*. v. 19, n. 2, p. 161–169, 2014.

NUTTING, E. A new combination for bleaching teeth. *Dent. Clin. North Am.*, v. 10, p. 655–662, 1976.

PEARSON, H. H. Successful bleaching without secondary discolouration. *J. Can. Dent. Assoc.*, v. 17, p. 200–201, 1951.

PINHEIRO, H. B. et al. Análise microestrutural do esmalte tratado com peróxido hidrogênio e carbamida. *Revista Gaucha de Odontologia*, v. 59, p. 215–220, 2011.

PINTO, C. et al. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Braz Oral Res*, v. 18, p. 306–11, 2004.

POTOCNIK, I.; KOSEC, L.; GASPERSIC, D. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod*, v. 26, p. 203–6, 2000a.

PRADO, H.; SARTORI, L. A. Clareamento de dentes vitais amarelados. *Revista Naval de Odontologia*, v. 3, p. 5–10, 2010.

RIEHL, H. Estudo in vitro do efeito de três diferentes agentes clareadores sobre a dureza e rugosidade do esmalte dentário bovino 2002.

RODE, S. M.; PENNA, L. A. P.; CAVALCANTI, B. N. Desvendando os caminhos da polpa. In: FELLER, C.; GORAB, R. Atualização na clínica odontológica: módulo de atualização. São Paulo:Artes Médicas. 2000. v.1, Cap. 4, p.93-130.

RODRIGUES, J. .; AMARAL, G. .; MARIOTE, C. Effect of thickner agents on dental enamel microhardness submitted to at-home bleaching. Brazilian Oral Restorative, v. 21, p. 170–175, 2007.

RODRIGUES, J. A.; OLIVEIRA, G. P. F.; AMARAL, C. M. I. Effect of thickener agents on dental enamel microhardness submitted to at-home bleaching. Braz. Oral Res., v. 21, p. 170–172, 2007.

SASAKI, R. et al. Micromorphology and microhardness of enamel after treatment with home-use bleaching agents containing 10 % carbamide. v. 17, n. 6, p. 611–616, 2009.

SOARES, A. F. et al. Influence of pH , bleaching agents , and acid etching on surface wear of bovine enamel. v. 1, n. 1, p. 24–30, 2016.

SOARES, D. Citotoxicidade trans-amelodentinária e alterações estruturais no esmalte após clareamento com géis caseiros a base de peróxido de carbamida, Dissertação. 2010.

SOARES, F. F. et al. Clareamento em dentes vitais: uma revisão literária. Revista Saúde.com, v. 4, p. 72–84, 2008.

SPALDING, M.; TAVEIRA, L.; ASSIS, G. Scanning electron microscopy study of dental enamel surface exposed to 35% hydrogen peroxide: alone, with saliva, and with 10% carbamide peroxide. J Esthet Restor Dent, v. 15, p. 154–65, 2003.

SULIEMAN, M. et al. A safety study in vitro for the efectes of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine. J Dent, v. 32, p. 581–590, 2004.

SUN, L. et al. Surface alteration of human tooth enamel subjected to acid natural 30% Hydrogen peroxide. *J Dent*, v. 39, p. 686–692, 2011.

TÜRKÜN, M. et al. No Title Effects of 10% carbamide peroxide on the enamel surface morphology: A scanning electron microscopy study. *J Esthet Restor Dent*, v. 14, p. 238–44, 2002.

USHIGOME, T. et al. Influence of peroxide treatment on bovine enamel surface-crosssectional analysis. *Dent Mater J*, v. 28, p. 315–23, 2009a.

WORSCHKECH, C. C. et al. In vitro evaluation of human dental enamel surface roughness bleached with 35% carbamide peroxide and submitted to abrasive dentifrice brushing. *Pesquisa odontologica brasileira, Brazilian oral research*, v. 17, n. 4, p. 342–348, 2003.